



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 50 969 A1** 2004.05.19

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 50 969.7**  
(22) Anmeldetag: **02.11.2002**  
(43) Offenlegungstag: **19.05.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B01D 29/21**  
**B01D 46/52, B01D 29/07, B01D 39/08**

(71) Anmelder:  
**Hydac Filtertechnik GmbH, 66280 Sulzbach, DE**

(72) Erfinder:  
**Schunk, Andreas, 66914 Waldmohr, DE**

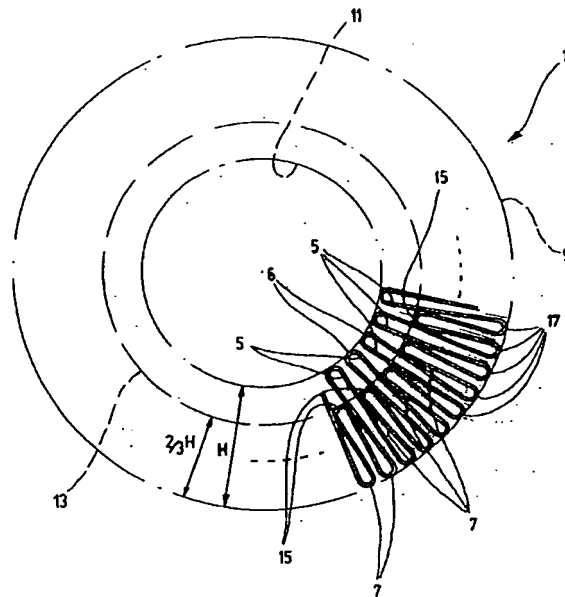
(74) Vertreter:  
**Bartels & Partner, Patentanwälte, 70174 Stuttgart**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Filterelement**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Filterelement in Form eines Filterzylinders 1, der aus einer Folge von nebeneinander liegenden, sich in Längsrichtung erstreckenden Falten 5 und 7 von Filtermaterial gebildet ist, die sich innerhalb des Zwischenraumes zwischen einem vom Filterelement umgebenen inneren, fluiddurchlässigen Stützrohr 11 und einer äußeren Mantelfläche 9 so erstrecken, dass die längs verlaufenden, radial außen liegenden Faltenrücken 17 an die äußere Mantelfläche 9 angrenzen, ein Teil 5 der Falten mit ihren längs verlaufenden, radial innen liegenden Faltenrücken 6 an das Stützrohr 11 angrenzt und zumindest ein weiterer Teil 7 der Falten sich mit ihren längs verlaufenden, radial innen liegenden Faltenrücken 15 in einem Abstand vom inneren Stützrohr 11 erstreckt, ist die Abfolge der Falten 5 und 7 so gewählt, dass auf jede Falte 5, die sich über die gesamte radiale Erstreckung des Zwischenraumes von der äußeren Mantelfläche 9 bis zum inneren Stützrohr 11 erstreckt, jeweils eine Falte 7 folgt, deren radial innen liegender Faltenrücken 15 sich in dem erwähnten Abstand vom inneren Stützrohr 11 befindet und auf die wiederum eine sich über die gesamte radiale Erstreckung des Zwischenraumes erstreckende Falte 5 folgt.



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Filterelement in Form eines Filterzylinders, der aus einer Folge von nebeneinander liegenden, sich in Längsrichtung erstreckenden Falten von Filtermaterial gebildet ist, die sich innerhalb des Zwischenraumes zwischen einem vom Filterelement umgebenen inneren fluiddurchlässigen Stützrohr und einer äußeren Mantelfläche so erstrecken, dass die längs verlaufenden, radial außenliegenden Faltenrücken an die äußere Mantelfläche angrenzen, ein Teil der Falten mit ihren längs verlaufenden, radial innenliegenden Faltenrücken an das Stützrohr angrenzt und zumindest ein weiterer Teil der Falten sich mit ihren längs verlaufenden, radial innenliegenden Faltenrücken in einem Abstand vom inneren Stützrohr erstreckt.

[0002] Filterelemente der vorstehend genannten Art sind handelsüblich und finden beispielsweise bei Hydraulikanlagen in von Hydraulikölen durchströmten Systemzweigen verbreitete Anwendung. Die bekannten Filterelemente sind hinsichtlich ihrer Betriebssicherheit und der Stabilität des für die Filterleistung maßgebenden Beta-Wertes nicht völlig zufriedenstellend. Insbesondere bei hohen Durchflußleistungen besteht die Gefahr, dass es aufgrund des Fluid-Differenzdruckes zu Verformungen oder Beschädigungen der Faltenanordnung kommt. Solche Beeinträchtigungen und/oder Verformungen der Falten sind hier mit dem allgemeinen Ausdruck „Beulen der Falten“ bezeichnet.

**Aufgabenstellung**

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Filterelement zu schaffen, das sich gegenüber dem Stand der Technik durch eine verbesserte Betriebssicherheit und bessere Beta-Wert Stabilität, selbst bei hohen Durchflußleistungen, auszeichnet.

[0004] Bei einem Filterelement der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Abfolge der Falten so gewählt ist, dass auf jede Falte, die sich über die gesamte radiale Erstreckung des Zwischenraumes von der äußeren Mantelfläche bis zum inneren Stützrohr erstreckt, jeweils eine Falte folgt, deren radial innenliegender Faltenrücken sich in dem erwähnten Abstand vom inneren Stützrohr befindet und auf die wiederum eine sich über die gesamte radiale Erstreckung des Zwischenraumes erstreckende Falte folgt.

[0005] Die erfindungsgemäße Faltenanordnung, bei der in unmittelbarer Aufeinanderfolge sich Falten großer Faltenhöhe (d. h. radialer Erstreckung) jeweils mit Falten geringerer Höhe abwechseln, läßt sich der zwischen innerem Stützrohr und äußerer Mantelfläche zur Verfügung stehende Raum optimal ausnutzen. Insbesondere bei Ausbildung des Filterzylinders mit verhältnismäßig großer Faltenhöhe im Verhältnis zum Durchmesser des inneren Stützrohres, wird der nach außen divergierende Zwickel zwischen zwei be-

nachbarten hohen Falten von der dazwischen liegenden Falte geringerer Höhe bestmöglich ausgenutzt. Bei geeigneter Wahl der radial gemessenen Höhendifferenz ragen die Falten geringerer Höhe so weit in den Zwickel zwischen den angrenzenden höheren Falten hinein, dass sie diese gerade berühren. Dadurch ergibt sich nicht nur eine optimale Ausnutzung des Volumens zwischen innerem Stützrohr und äußerer Mantelfläche durch das in dieses Volumen eingebaute Filtermaterial und eine dadurch deutlich vergrößerte Filterfläche, sondern die hohen Falten werden zusätzlich abgestützt.

[0006] Als Ergebnis wird beim erfindungsgemäßen Filterelement selbst bei hohen Durchflußleistungen eine hohe Sicherheit gegen Beulen der Falten gewährleistet, so dass die erstrebte hohe Betriebssicherheit und Beta-Wert Stabilität erreicht ist.

[0007] Vorzugsweise befinden sich die radial innenliegenden Faltenrücken der Falten geringerer Höhe in einem jeweils gleichen Abstand vom inneren Stützrohr. Bei bevorzugten Beispielen beträgt die Faltenhöhe dieser Falten etwa 2/3 der radialen Erstreckung des Zwischenraumes zwischen innerem Stützrohr und äußerer Mantelfläche.

[0008] Die äußere Mantelfläche kann durch ein das Filterelement umgebendes fluiddurchlässiges äußeres Stützrohr gebildet sein.

[0009] Wenn als Filtermaterial eine mehrlagig aufgebaute Filtermattenbahn vorgesehen ist, kann diese eine die äußere Mantelfläche bildende äußere Abstützung in Form einer Gitter- oder Gewebestruktur aufweisen.

[0010] Hierbei kann es sich um eine Gitter- oder Gewebestruktur auf Polyamid- oder Polyesterbasis handeln. Alternativ kann die mehrlagige Filtermattenbahn ein metallisches Gitter als die äußere Mantelfläche bildende äußere Abstützung aufweisen.

[0011] Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert. Es zeigen:

[0012] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des Filterzylinders eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Filterelementes und

[0013] Fig. 2 eine stark schematisch vereinfacht und abgebrochen dargestellte Teildraufsicht des Filterzylinders von Fig. 1 zur Verdeutlichung der Faltenanordnung des Filtermaterials.

[0014] Die Fig. zeigen ein Filterelement in Form eines Filterzylinders 1, der aus einer gefalteten Filtermattenbahn gebildet ist, deren beide Enden an einer Verbindungsnaht 3, und zwar im Ausführungsbeispiel durch Verschweißen, miteinander vereinigt sind, so dass der Filterzylinder 1 einen geschlossenen Ringkörper darstellt. Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist die Faltenanordnung so aufgebaut, dass sich Falten 5 größerer, radial gemessener Faltenhöhe H mit Falten 7 geringerer Faltenhöhe, nämlich 2/3 H, in unmittelbarer Aufeinanderfolge abwechseln.

[0015] Die radial außenliegenden Faltenrücken 17 (Fig. 2) liegen bei sämtlichen Falten 5 und 7 auf dem gleichen Radius, d. h. sie grenzen an eine äußere

Mantelfläche an, die lediglich in Fig. 2 angedeutet und mit 9 bezeichnet ist. Von den Falten 5 und 7 befinden sich lediglich die längs verlaufenden Faltenrücken 6 der höheren Falten 5 in Anlage an einem inneren Stützrohr, das lediglich in Fig. 2 zeichnerisch angedeutet und mit 11 bezeichnet ist. Die radial innenliegenden Faltenrücken 15 (Fig. 2) der Falten 7 geringerer Faltenhöhe befinden sich ebenfalls auf jeweils gleichem Radius, der in Fig. 2 mit 13 bezeichnet ist, wobei die Faltenhöhe dieser Falten 7 beim vorliegenden Beispiel 2/3 der Faltenhöhe der Falten 5 beträgt.

[0016] Wie aus Fig. 2 deutlich entnehmbar ist, nutzen die Falten 7 geringerer Höhe den zwickelartigen, sich nach außen leicht erweiternden Raum zwischen benachbarten Falten 5 größerer Höhe aus, wobei sie im Bereich ihrer radial innenliegenden Faltenrücken 15 jeweils an den Seitenflanken der angrenzenden Falten 5 anliegen, so dass ein Faltenverbund gebildet ist, der trotz großer Filterfläche die gewünschte Beulsicherheit selbst bei höheren Differenzdrücken bietet.

[0017] Beim gezeigten Beispiel beträgt die Faltenhöhe der Falten 7 2/3 der Höhe H der Falten 5. Es versteht sich, dass je nach Verhältnis der Durchmesser von innerem Stützrohr 11 und äußerer Mantelfläche 9 andere Werte für den Abstand zwischen den radial innenliegenden Faltenrücken 15 der Falten 7 und dem inneren Stützrohr 11 gewählt sein können, um die gewünschte Ausnutzung des Zwischenraumes zwischen Stützrohr 11 und Mantelfläche 9 bei guter gegenseitiger Abstützung der Falten 5 und 7 zu erreichen.

[0018] Vorzugsweise ist die Filtermattenbahn durch einen flexiblen Mattenaufbau aus metallfreien, kunststoffgestützten Filtermatten gebildet, wobei die Verbindung der Enden der Filtermattenbahn, wodurch ein geschlossener Ringkörper gebildet wird, durch eine Schweißnaht 3 hergestellt ist.

[0019] Bei einem bevorzugten Beispiel ist ein sechslagiger Aufbau der Filtermattenbahn vorgesehen, die in Aufeinanderfolge folgende Lagen aufweist: Eine äußere Abstützung, ein Schutzvlies, eine Vorfilterlage, eine Hauptfilterlage, ein Stützvlies und eine innere Abstützung. Für die äußere Abstützung kommen ein Polyamidgitter oder ein Polyestergerewebe in Frage. Diese äußere Abstützung kann die äußere Mantelfläche 9 für die Anlage der radial äußeren Faltenrücken 17 bilden. Stattdessen oder zusätzlich kann die äußere Mantelfläche 9 durch ein fluiddurchlässiges äußeres Stützrohr (nicht dargestellt) gebildet sein.

#### Patentansprüche

1. Filterelement in Form eines Filterzylinders (1), der aus einer Folge von nebeneinander liegenden, sich in Längsrichtung erstreckenden Falten (5 und 7) von Filtermaterial gebildet ist, die sich innerhalb des Zwischenraumes zwischen einem vom Filterelement umgebenen inneren, fluiddurchlässigen Stützrohr

(11) und einer äußeren Mantelfläche (9) so erstrecken, dass die längs verlaufenden, radial außenliegenden Faltenrücken (17) an die äußere Mantelfläche (9) angrenzen, ein Teil (5) der Falten mit ihren längs verlaufenden, radial innenliegenden Faltenrücken (6) an das Stützrohr (11) angrenzt und zumindest ein weiterer Teil (7) der Falten sich mit ihren längs verlaufenden, radial innenliegenden Faltenrücken (15) in einem Abstand vom inneren Stützrohr (11) erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfolge der Falten (5 und 7) so gewählt ist, dass auf jede Falte (5), die sich über die gesamte radiale Erstreckung des Zwischenraumes von der äußeren Mantelfläche (9) bis zum inneren Stützrohr (11) erstreckt, jeweils eine Falte (7) folgt, deren radial innenliegender Faltenrücken (15) sich in dem erwähnten Abstand vom inneren Stützrohr (11) befindet und auf die wiederum eine sich über die gesamte radiale Erstreckung des Zwischenraumes erstreckende Falte (5) folgt.

2. Filterelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei den Falten (7), deren radial innenliegende Faltenrücken (15) den erwähnten Abstand vom Stützrohr (11) aufweisen, dieser Abstand jeweils gleich groß ist.

3. Filterelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der radial innenliegenden Faltenrücken (15) vom Stützrohr (11) weniger als die Hälfte der radialen Erstreckung zwischen Mantelfläche (9) und Stützrohr (11), vorzugsweise näherungsweise ein Drittel dieser Erstreckung beträgt.

4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Mantelfläche (9) durch ein das Filterelement umgebendes, fluiddurchlässiges äußeres Stützrohr gebildet ist.

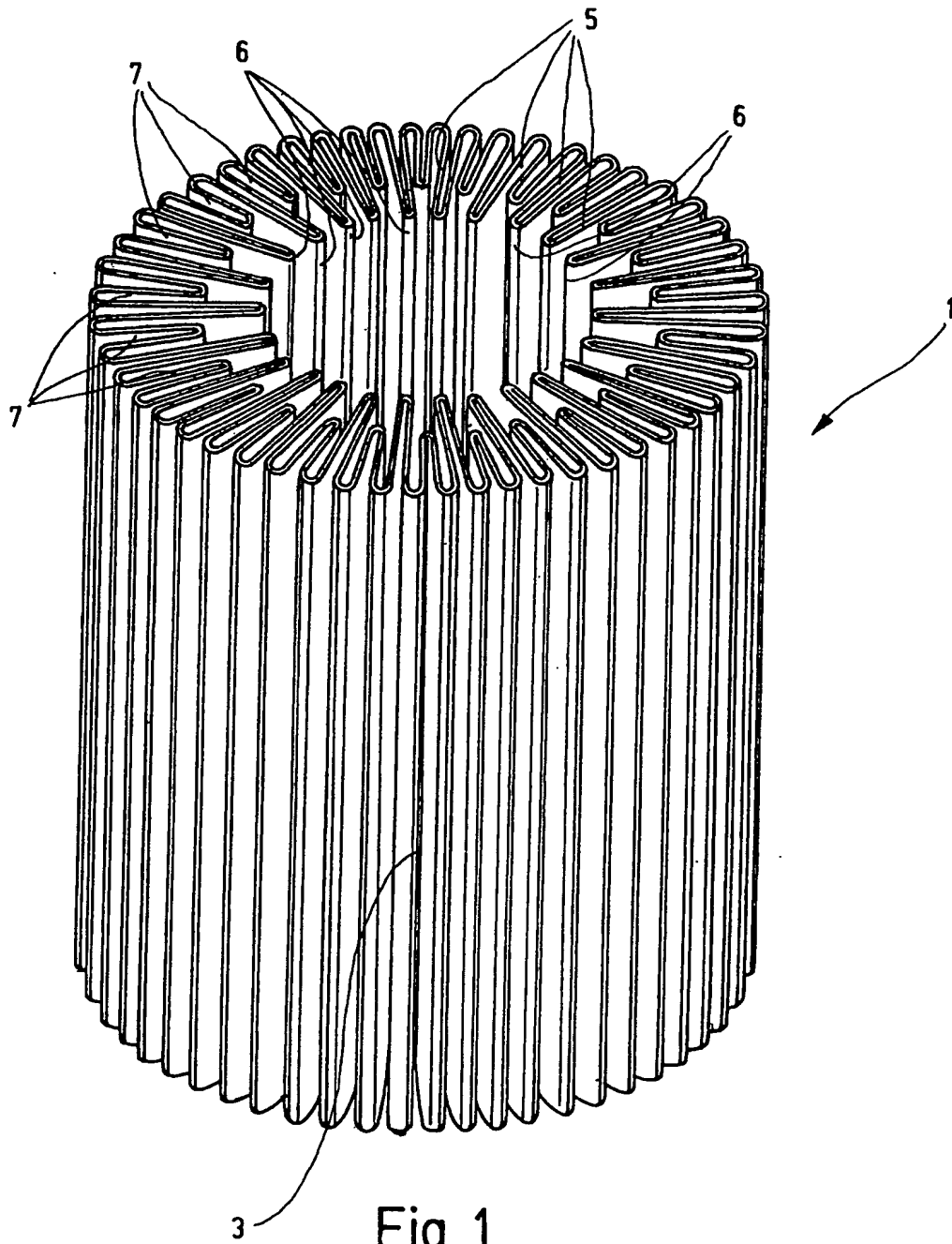
5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Filtermaterial eine mehrlagig aufgebaute Filtermattenbahn vorgesehen ist.

6. Filterelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtermattenbahn eine die äußere Mantelfläche (9) bildende äußere Abstützung in Form einer Gitter- oder Gewebestruktur aufweist.

7. Filterelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die die äußere Mantelfläche (9) bildende Gitter- oder Gewebestruktur auf Polyamid- oder Polyesterbasis ausgeführt ist.

8. Filterelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die mehrlagige Filtermattenbahn ein metallisches Gitter als die äußere Mantelfläche (9) bildende äußere Abstützung aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



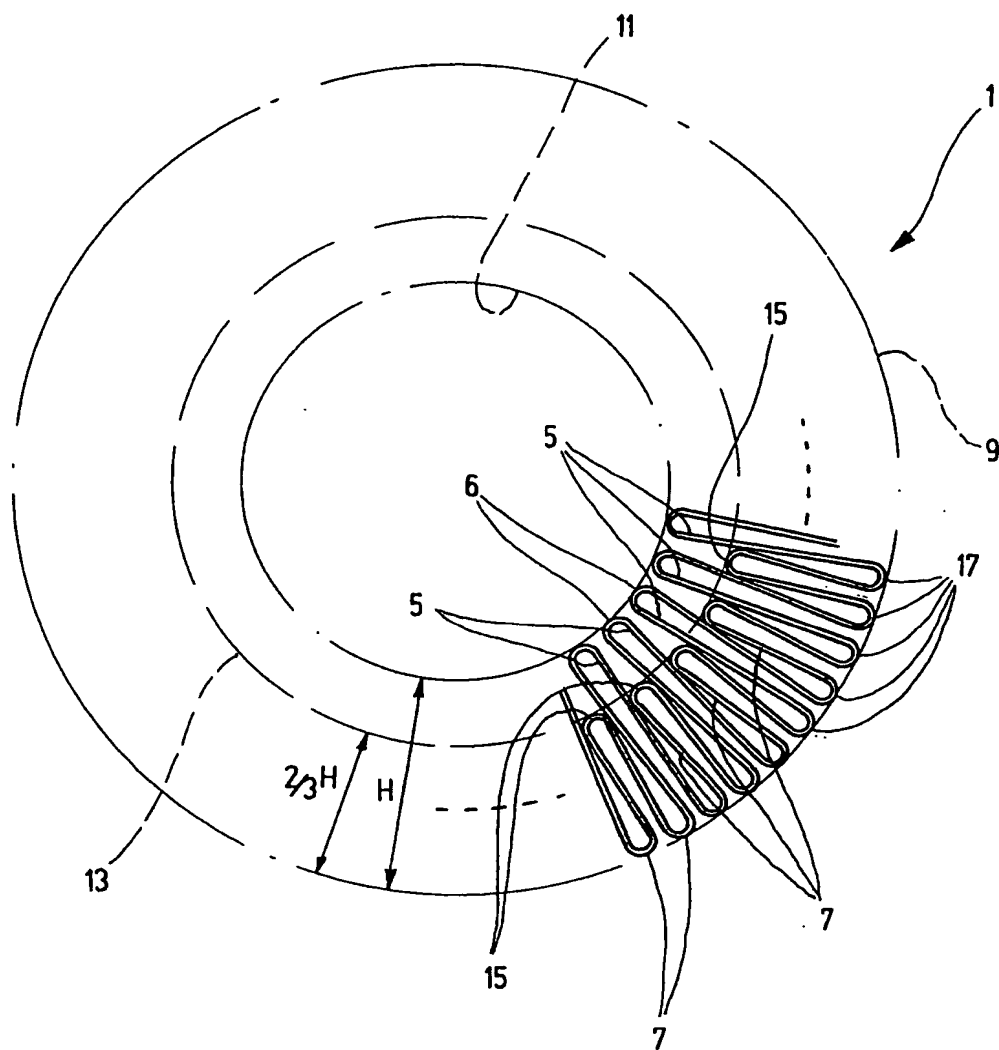


Fig. 2